

DE 2004 01354
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO - DG 1

01.02.2005

94



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

10 2004 055 626.1

Anmeldetag:

11. November 2004

Anmelder/Inhaber:

Hübner Elektromaschinen AG, 10967 Berlin/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder
Positionen eines Gegenstandes

Zusatz:

zu DE 103 55 859.4

IPC:

G 01 P, G 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER
ANWALTSSOZIELTÄT

GKS & S. LEISTIKOWSTRASSE 2 D-14050 BERLIN GERMANY

RECHTSANWÄLTE
LAWYERS

MÜNCHEN
DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL.M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL.M.,
SONJA SCHÄFFLER
DR. KARSTEN BRANDT
ANJA FRANKE, LL.M.
UTE STEPHANI
DR. BERND ALLEKOTTE
DR. ELVIRA PFRANG, LL.M.

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN
DR. HERMANN KINKELDEY
PETER H. JAKOB
WOLFHARD MEISTER
HANS HILGERS
DR. HENNING MEYER-PLATH
ANNELIE EHNOLD
THOMAS SCHUSTER
DR. KLARA GOLDBACH
MARTIN AUFENANGER
GOTTFRIED KLITSCH
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE
REINHARD KNAUER
DIETMAR KÜHL
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER
BETTINA K. REICHELT
DR. ANTON K. PFALZ
DR. UDO WEIGELT
RAINER BERTRAM
JENS KOCH, M.S.(JofIPA) M.S.
BERND ROTHAEDEL
DR. DANIELA KINKELDEY
DR. MARIA ROSARIO VEGA LASO
THOMAS W. LAUBENTHAL

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTOR

BERLIN
PROF. DR. MANFRED BÖHN
DR. PATRICK ERK, M.S. (MIT)

KÖLN
DR. MARTIN DROPMANN

CHEMNITZ
MANFRED SCHNEIDER

OF COUNSEL
PATENTANWÄLTE

AUGUST GRÜNECKER
DR. GÜNTER BEZOLD
DR. WALTER LANGHOFF

PATMARK®

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.
1470/23 858 DE

DATUM / DATE
10.11.2004

Anmeldung

der

Hübner Elektromaschinen AG

Planufer 92 b

10967 Berlin

Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes, bei der in Abhängigkeit von den Bewegungen und/oder Positionen des Gegenstandes in mindestens einer Spule durch mindestens zwei eine Relativbewegung zur Spule ausführende und diese mit ihren Feldern beaufschlagende Magnete jeweils ein Spannungsimpuls erzeugt wird, wobei die Nord-

GRÜNECKER KINKELDEY
STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER
LEISTIKOWSTRASSE 2
D-14050 BERLIN
GERMANY

TEL +49 30 3 05 10 29
FAX +49 30 3 04 31 91
<http://www.grunecker.de>
e-mail: info@grunecker.de

BERLINER BANK AG
Kto. 01 87 600 700
BLZ 100 200 00

Südachsen der jeweils ein Magnetpaar bildenden zwei benachbarten und gegenpoligen Magnete ebenso wie die Längsachse der Spule im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gegenstandes orientiert sind.

Eine als Umdrehungszähler ausgebildete Vorrichtung der vorstehenden Art ist aus der DE 102 19 303 C1 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung wird der sich bewegendes Gegenstand von einer Hohlwelle gebildet, an der schwenkbar ein Magnettragarm gelagert ist, der zwei in Richtung der Längsachse der Hohlwelle zueinander versetzte, gegenläufig gepolte Magnete trägt. Über den Umfang der Welle sind im Abstand von diesen Spulen angeordnet, die unter der Einwirkung der Felder der sie passierenden Magnete Spannungsimpulse an eine Auswerteeinheit liefern. Gehalten werden die Spulen von Spulenkerne bildenden Stegen, welche magnetisch leitende Ringsegmente mit einem die Ringsegmente und die Spulen umgebenden ebenfalls magnetisch leitenden Außenring verbinden. Zwischen den Spulen tragenden Ringsegmenten sind durch einen Spalt von diesen getrennte weitere Ringsegmente angeordnet, die ebenfalls mit dem Außenring in Verbindung stehen. Die Breite der Spalte zwischen den Ringsegmenten entspricht dabei im Wesentlichen der Breite der Magnete. Durch die geschilderte Ausgestaltung der bekannten Vorrichtung wird erreicht, dass es bei langsamen Drehzahlen der Welle im Bereich der Spalte zwischen den Ringsegmenten zu einer schnellen Schwenkbewegung des Magnettragarmes und infolgedessen zu Erzeugung eines kräftigen Spannungsimpulses in den Spulen kommt. Auf diese Weise erhält man auch bei niedrigen Drehzahlen ein für die elektronische Auswertung ausreichend starkes Signal.

Die bekannte Vorrichtung vermag insofern nicht voll zu befriedigen, als die Verwendung eines schwenkbaren Magnettragarmes und dessen Lagerung an der Welle des Umdrehungszählers mit einem vergleichsweise großen Aufwand verbunden sind.

Aus der DE 43 42 069 A1 ist eine Vorrichtung mit zwei gegenpoligen Magneten bekannt, von denen der erste eine mit dem Gegenstand synchrone Bewegung ausführt. Diesem ersten Magneten ist ein zweiter Magnet entgegengesetzter Polung zugeordnet, der sich an einem Ende einer Blattfeder befindet, deren anderes Ende an einem ortfesten Halter befestigt ist. Der zweite Magnet ist oberhalb der Bewegungsbahn des ersten Magneten angeordnet. Nähert sich der erste Magnet bei langsamen Be-

wegungen dem zweiten Magneten, wird letzterer aufgrund seiner Gegenpoligkeit abgestoßen und es kommt zu einer Verformung der Blattfeder, die in ihr zu einer Ansammlung potentieller Federenergie führt. Da die Rückstellkraft der Blattfeder mit zunehmender Auslenkung zunimmt, wird bei fortschreitender Bewegung des ersten Magneten eine Auslenkposition erreicht, in der die Rückstellkraft der Blattfeder die Abstoßungskräfte zwischen dem ersten und dem zweiten Magneten übersteigt und es zum Zurückfedern der Blattfeder unter Abbau der in ihr angesammelten potentiellen Energie kommt. Um die beim Zurückfedern der Blattfeder frei werdende kinetische Energie in einen elektrischen Impuls umzuformen, ist auf der der Bahn des ersten Magneten abgewandten Seite des zweiten Magneten eine Eisenkern aufweisende Spule vorgesehen. Der den Eisenkern dieser Spule durchsetzende magnetischen Fluss wird bei der Zurückbewegung des zweiten Magneten in sehr kurzer Zeit verändert, so dass in der Spule ein Spannungsimpuls induziert wird. Um bei dieser Vorrichtung Impulse zu erzeugen, die ausreichend groß sind, bedarf es vergleichsweise großer Magnete und einer ebenfalls vergleichsweise großen Blattfeder, um ein ausreichend großes Energievolumen zu speichern. Der Raumbedarf für die Magnete und die Blattfeder ist m. a. W. verhältnismäßig groß. Mit der Erfindung wird ebenfalls das Ziel verfolgt, insbesondere bei langsamen Bewegungen eines Gegenstandes ausreichend große Spannungsimpulse in einer Spule zu induzieren und dies im Gegensatz zu den bekannten Lösungen mit einfacheren Mitteln.

Wie im Hauptpatent beschrieben, lässt sich die gestellte Aufgabe dadurch lösen, dass die Magnete in Richtung der Bewegung des Gegenstandes hintereinander angeordnet sind und die Spule mindestens partiell eine aus magnetisch leitendem Material bestehende Feder umschließt, deren den Magneten zugewandtes Ende unter dem Einfluss der Felder der Magnete des Magnetpaares aufgrund des Reluktanz-Effektes eine Hin- und Herbewegung ausführt, die einen den jeweiligen Spannungsimpuls erzeugenden Polaritätswechsel des Magnetfeldes in der Spule bewirkt.

Eine Vorrichtung der vorstehenden Art zeichnet sich durch einen verblüffend einfachen, kompakten und wartungsfreien Aufbau aus. Bei ihr nimmt der jeweils voraneilende Magnet das freie Ende der Feder mit, da die Feldlinien dieses Magneten nach dem Reluktanz-Prinzip den Weg des geringsten magnetischen Widerstandes suchen. Wenn der Magnet sich weiter bewegt, so wird ein Zustand erreicht, bei dem die

Rückstellkraft der Feder die magnetische Mitnahmekraft überwindet und die Feder in den Bereich des gegenpoligen, nacheilenden Magneten gelangt und von diesem mit zusätzlicher Beschleunigung eingefangen wird. Dies bedeutet, dass die Feder das in der Spule wirksame Magnetfeld schlagartig umpolt, wodurch in der die Feder umgebenden Spule ein kräftiger Spannungsimpuls erzeugt wird. Dieses Ummagnetisieren findet übrigens auch bei höheren Geschwindigkeiten des Gegenstandes statt, wenn die zwei benachbarten, ein Magnetpaar bildenden, gegenpoligen Magnete rasch an der Feder vorbeieilen, ohne dass die Feder aufgrund ihrer Trägheit noch nennenswerte Bewegungen ausführen kann.

Die geschilderten Vorteile werden auch bei einer den Gegenstand der vorliegenden Zusatzanmeldung bildenden Alternativlösung erreicht, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Magnete in Richtung ihrer Relativbewegung zur Spule betrachtet nebeneinander angeordnet sind und die Spule mindestens partiell eine aus magnetisch leitendem Material bestehende Feder umschließt, deren den Magneten zugewandtes Ende unter dem Einfluss der Felder der Magnete des Magnetpaares aufgrund des Reluktanz-Effektes eine Hin- und Herbewegung ausführt, die einen den jeweiligen Spannungsimpuls erzeugenden Polaritätswechsel des Magnetfeldes in der Spule bewirkt, wobei sowohl die Polflächen der Magnete als auch die den Polflächen der Magnete zugewandte Stirnfläche der Blattfeder im Wesentlichen als Rechtecke ausgebildet sind, deren Längsachsen einen Winkel α von weniger als 60° zur Tangente an die Bewegungsbahn der Magnete einnehmen.

Für die nachstehend anhand mehrerer Zeichnungen beschriebene Alternativlösung spricht ein weiterer Vorteil, der darin besteht, dass Kraft- bzw. Drehmoment-Pulsationen auf ein vernachlässigbares Niveau reduziert werden. Derartige Pulsationen treten bei als Umdrehungszähler ausgebildeten Vorrichtungen nach dem Hauptpatent dann störend in Erscheinung, wenn die Drehzahl relativ kleiner Antriebe überwacht werden soll. Es zeigen:

Fig. 1 stark schematisiert die Lage der Magnete und der Blattfeder bei einer Vorrichtung nach dem Hauptpatent,

Fig. 2a-2d eine den Figuren 3a bis 3d des Hauptpatentes entsprechende Darstellung des Zusammenspiels zwischen den Magneten und der Blattfeder bei der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 die Lage der Magnete, der Blattfeder und einer die Blattfeder partiell umgebender Spule bei einem Umdrehungszähler,

Fig. 4 im vergrößerten Maßstab einen Schnitt längs der Linie IV – IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen der Fig. 4 entsprechenden Schnitt durch eine erste modifizierte Ausführungsform,

Fig. 6 einen der Fig. 4 entsprechenden Schnitt durch eine zweite modifizierte Ausführungsform,

Fig. 7 die bei niedrigen Drehzahlen der Welle des Umdrehungszählers gemäß Fig. 3 erzeugten Spannungsimpulse in Abhängigkeit von der Drehrichtung,

Fig. 8 die elektrische Schaltung, mit der die in der Spule der Vorrichtung gemäß Fig. 3 erzeugten Spannungen gleichgerichtet und einer elektronischen Zähl-Schaltung zugeführt werden,

Fig. 9 die Anordnung der Magnete und der von ihnen beaufschlagten Blattfeder bei einem sogenannten Multiturn-Geber,

Fig. 10 ein Schaltbild zur ~~Vorrichtung gemäß~~ Fig. 9,

Fig. 11 eine Vorrichtung, bei der die Blattfeder und die Spule nur zur Spannungsversorgung einer Mikroprozessorschaltung und zur Abfrage von Zählzwecken dienenden Sensoren genutzt wird und

Fig. 12 ein zur Vorrichtung gemäß Fig. 11 gehörendes schematisches Schaltbild.

In Figur 1 ist gezeigt, welche Position die an einem rotierenden Träger befestigten Permanentmagneten 1, 2 gegenüber der ortsfesten Blattfeder 3 bei einer als Umdrehungszähler ausgebildeten Vorrichtung nach dem Hauptpatent einnehmen, dies allerdings mit der Maßgabe, dass die Nord-Südachsen der Magnete 1, 2 und die Längsachse der Blattfeder 3 nicht radial nach außen gerichtet sind, sondern dass sie parallel zur Längsachse der Welle des Umdrehungszählers, d. h. senkrecht zur Zeichnungsebene, verlaufen. Nähert sich der Magnet 1 der Blattfeder 3, so kommt es aufgrund der Anziehungskraft zwischen dem Magneten 1 und der Blattfeder 3 zu einer spürbaren Beschleunigung der Antriebswelle des Umdrehungszählers. Die Beschleunigung wird durch eine Verzögerung abgelöst, sobald die Blattfeder 3 vom Magneten 1 mitgenommen und ausgelenkt wird. Die Verzögerung entfällt schlagartig, sobald das freie Ende der Blattfeder 3 gewissermaßen zum Magneten 2 hinüberspringt. Der Wegfall der Verzögerung erstreckt sich nur über einen kurzen Augenblick, da der Magnet 2 nunmehr die Blattfeder 3 auslenkt, was zu einer erneuten Verzögerung der Bewegung der Welle des Umdrehungszählers führt. Diese Verzögerung fällt erneut weg, sobald die Rückstellkraft der Blattfeder 3 die Anziehungskraft zwischen ihr und dem Magneten 2 übersteigt. Wie eingangs bereits erwähnt, sind die aufgrund der zuvor beschriebenen Zusammenhänge entstehenden Drehmomentpulsationen insbesondere bei Umdrehungszählern, mit denen relativ kleine Antriebe ausgestattet werden, störend und dies ganz abgesehen davon, dass die Blattfeder unter der Einwirkung der Pulsationen zum Schwingen angeregt wird und es zu einer Geräuschentwicklung kommen kann.

In den Figuren 2a bis 2d ist schematisch dargestellt, wie sich die geschilderten Drehmomentpulsationen im Sinne der Erfindung in einer Weise abschwächen lassen, dass sie nicht mehr störend in Erscheinung treten. Anders als im Falle der Figur 1 nehmen in den Figuren 2a bis 2d sowohl die umlaufenden gegenpoligen Permanentmagnete 4, 5 als auch die ortsfeste Blattfeder 6 einen Winkel α zur Tangente 7 an die hier als Kreis ausgebildete Bewegungsbahn 8 der Magnete 4, 5 ein. Der Winkel α ist deutlich kleiner als 90° und liegt in der Praxis bei 20 bis 30° . Bewegen sich im dargestellten Fall die Magnete 4, 5 auf die Blattfeder 6 zu, so entsteht lediglich ein geringes beschleunigendes Drehmoment, da die Blattfeder 6 dem Magneten 4 nur ihre Schmalseite zukehrt. Kommt die Blattfeder 6, wie in Figur 2b gezeigt, in den Be-

reich der Polfläche des Magneten 4, so ist der Magnet 4 bestrebt, die Blattfeder 6 aufgrund des Reluktanz-Effektes möglichst in seiner Mittenachse zu halten. Mit fortschreitender Bewegung des Magneten 4 wird die Blattfeder 6 folglich um einen bestimmten Betrag aus ihrer Ausgangsposition nach innen, d. h. in Richtung der Längsachse 9 des Umdrehungszählers, gedrückt. Übersteigt die Rückstellkraft der Blattfeder 6 die Reluktanzkraft, so springt die Blattfeder 6 aus der in Figur 2c gestrichelt gezeichneten Position in die als Volllinie dargestellte Lage. Hierbei findet der auch bei den Vorrichtungen nach dem Hauptpatent zur Erzeugung eines Spannungsimpulses genutzte schlagartige magnetische Flusswechsel statt. Bewegen sich die Magnete 4, 5 – wie in Figur 2 d angedeutet – weiter, so gibt der Magnet 5 die Blattfeder 6 wieder frei. Da die Blattfeder (6) dabei mit ihrer Schmalseite aus dem Einflussbereich des Magneten 5 heraustritt – und dies übrigens in einer Position, die ihrer Ausgangsposition entspricht –, bleibt das bis zum Austritt entstehende Bremsmoment klein.

Bei einer Bewegungsumkehr der Permanentmagnete 4, 5 wird die Blattfeder 6 vom Magneten 5 angezogen und von diesem nach außen ausgelenkt. Sie springt anschließend unter Erzeugung eines Spannungsimpulses zum Magneten 4 über, von dem sie schließlich in der Position gemäß Figur 2a wieder freigegeben wird.

Sowohl die Polflächen der Magnete 4, 5 als auch die den Polflächen bei der Spannungserzeugung zugewandte Stirnfläche der Blattfeder 6 sind im Wesentlichen rechteckig ausgebildet, wobei Krümmungen der Längsseiten der Rechtecke nicht ausgeschlossen sind. Letzteres gilt insbesondere für die sich berührenden Längsseiten der nebeneinander angeordneten Magnete 4, 5. Als vorteilhaft haben sich rechteckige Querschnitte der Magnete 4, 5 erwiesen, deren Länge zwei- bis dreimal größer als die Länge der Blattfeder 6 ist.

Die Figur 3 zeigt eine Stirnansicht der für die vorliegende Erfindung wesentlichen Teile eines eine Hohlwelle 10 aufweisenden Umdrehungszählers, wobei ein die Permanentmagnete 4, 5 tragender, mit der Hohlwelle 10 verbundener, in Figur 4 dargestellter, als ringförmige Scheibe ausgebildeter Träger 11 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wurde.

Einzelheiten der Befestigung der Blattfeder 6 und der Anordnung einer sie partiell umgebenden Spule 12 sind der Figur 4 entnehmbar. Wie man erkennen kann, ist das untere Ende der Blattfeder 6 unter Zwischenschaltung eines schwingungsdämpfenden Materiales 13 zwischen zwei, vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Platten 14, 15 eingeklemmt, die in einer Ausnehmung 16 einer Wand 17 des Gehäuses des Umdrehungszähler gelagert sind. Das freie Ende der Blattfeder 6 ragt durch eine Öffnung 18 einer Leiterplatte 19, die u. a. die Spule 12 trägt.

Die Figuren 5 und 6 geben mögliche Modifikationen der Anordnung gemäß Figur 4 wieder. In Figur 5 ist die Spule 12 auf den Stirnflächen der verlängerten Platten 14, 15 gelagert. In Figur 6 wird das freie Ende der Blattfeder 6 als Halter für die Spule 12 genutzt.

In Figur 7 sind die in der Spule 12 bei langsamen Drehzahlen induzierten Spannungsimpulse 20, 21 in Abhängigkeit von den durch Pfeile 22, 23 angedeuteten Drehrichtungen dargestellt. Es versteht sich, dass auch bei Linearbewegungen in Richtung der Pfeile 24, 25 entsprechende Spannungsimpulse erzeugt werden.

Fig. 8 zeigt eine Schaltung, mit deren Hilfe die in der Spule 12 erzeugten Spannungsimpulse 20 bzw. 21 durch Dioden D_1 bzw. D_4 gleichgerichtet und einer elektronischen Zähschaltung E als Versorgungsspannung zugeführt werden. Über die Dioden D_5 und D_6 wird die als Mikroprozessorschaltung ausgebildete Zähschaltung in Abhängigkeit von der Polarität der erzeugten Spannungsimpulse zusätzlich mit einem Aufwärts- („up“) bzw. Abwärts- („down“) Signal versorgt.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht es, mit nur einer Feder 6 und einer Spule 12 die Anzahl der Umdrehungen der Hohlwelle 10 und deren Drehrichtung eindeutig zu ermitteln. Soll der Umdrehungszähler mit einem sogenannten Singleturn-Absolutgeber verbunden werden, der, wie der Name sagt, die Absolutposition innerhalb einer Umdrehung erfasst, während der Umdrehungszähler die Anzahl der zurückgelegten vollen Umdrehungen zählt, so sollten, wie in Fig. 9 gezeigt, mindestens zwei mit Federn 6 ausgestattete Spulen 12 und 12' vorgesehen werden. Um in diesem Fall eine eindeutige Synchronisation zwischen dem Singleturnteil und dem Umdrehungszähler zu gewährleisten, wird der Singleturnteil so auf der Hohlwelle 10 po-

sitioniert, dass sein Übergang von „volle Umdrehung“ ($=360^\circ$) auf „Beginn der Umdrehung“ ($=0^\circ$) mit der Symmetrieachse 26 zusammenfällt.

Fig. 10 zeigt, wie die in den elektrisch antiseriell verbundenen Spulen 12 der Anordnung gemäß Fig. 9 erzeugten Spannungen durch Dioden $D_1 - D_4$ gleichgerichtet und zur Versorgung einer nicht dargestellten elektronischen Zählschaltung genutzt werden können und wie sich auf einfache Weise über die Dioden $D_1 - D_4$ Aufwärts- („up“) und Abwärts- („down“) Signale gewinnen lassen.

Während bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen die in den Spulen 12 erzeugten Spannungsimpulse sowohl zur Energieversorgung der Zählschaltung E als auch zur Umdrehungszählung genutzt wurden, ist in Figur 11 eine Lösung dargestellt, bei der die die Blattfeder 6 partiell umschließende Spule 12 und drei Permanentmagnetpaare 4, 5; 4', 5' und 4'', 5'' lediglich zur Energieversorgung einer Zählschaltung genutzt werden. Zur Drehzahlerfassung dienen demgegenüber ein Aktuator 27 und drei von ihm ansteuerbare, ortsfeste Sensoren 28, 29 und 30. Wenn sich bei der Vorrichtung gemäß Figur 11 die Magnete 4, 5 im Uhrzeigersinn um einen Winkel β bewegen, so erreichen sie die Spule 12 und die Blattfeder 6 zu einem Zeitpunkt, zu dem der Aktuator 27 nach Zurücklegung einer Bewegung um den gleichen Winkel β den Sensor 28 beaufschlagt. Dreht sich der auch in Figur 11 aus Übersichtlichkeitsgründen weggelassene, in der Praxis oberhalb der Zeichnungsebene rotierende Träger für die Magnetpaare 4, 5; 4', 5' und 4'', 5'' und den Aktuator 27 um einem Winkel γ von 120° weiter, so betätigen nunmehr die Magnete 4', 5' die Blattfeder 6, während der Aktuator 27 gleichzeitig den Sensor 29 aktiviert. Bei einer weiteren Drehung des Trägers um einen Winkel γ wirkt das Magnetpaar 4'', 5'' auf die Feder 6 und der Aktuator 27 spricht den Sensor 30 an.

Im dargestellten, übrigens nicht zwingend erforderlichen Fall, sind sowohl die um die Achse 9 des Umdrehungszählers rotierenden Magnetpaare 4, 5; 4', 5' und 4'', 5'' als auch die ortsfesten Sensoren 28, 29, 30 um jeweils 120° zueinander versetzt angeordnet, wobei der Sensor 30 der Spule 12 diametral gegenüberliegt. Die Feder 6 wird bei niedrigen Drehzahlen folglich pro Umdrehung der Hohlwelle 10 des Umdrehungszählers dreimal angesprochen. Bei jedem Ansprechen der Feder 6 bzw. der Spule 12 wird gleichzeitig einer der Sensoren 28, 29, 30 aktiviert und von der in Figur

12 dargestellten Mikroprozessor schaltung E deren Status abgefragt. Aus der Reihenfolge der vom Aktuator 27 aktivierten Sensoren 28, 29 und 30 erkennt der Mikroprozessor in bekannter Weise die Drehrichtung und leitet daraus Aufwärts- oder Abwärts-Zählimpulse ab. Störimpulse, die beispielsweise bei der Betätigung einer Motor-Feststellbremse in der Spule 12 auftreten können, führen nicht zu Fehlzählungen, da ein Zählvorgang nur dann stattfindet, wenn die Spule 12 einen Spannungsimpuls liefert und gleichzeitig einer der Sensoren 28, 29 und 30 angesteuert wird.

Der Aktuator 27 kann ein Magnet sein, der beispielsweise MR- oder Hall-Sensoren oder auch Reedkontakte ansteuert. Möglich ist allerdings auch die Verwendung photosensibler Sensoren. In diesem Fall befindet sich an der Stelle des Aktuators 27 eine Öffnung im Träger für die Magnetpaare, durch die ein Lichtstrahl von gegenüber den Sensoren wie diese ortsfest angeordneten Leuchtdioden treten kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes, bei der in Abhängigkeit von den Bewegungen und/oder Positionen des Gegenstandes in mindestens einer Spule durch mindestens zwei eine Relativbewegung zur Spule ausführende und diese mit ihren Feldern beaufschlagende Magnete jeweils ein Spannungsimpuls erzeugt wird, wobei die Nord-Südachsen der jeweils ein Magnetpaar bildenden zwei benachbarten und gegenpoligen Magnete ebenso wie die Längsachse der Spule im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gegenstandes orientiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnete (4, 5) in Richtung ihrer Relativbewegung zur Spule (12) betrachtet nebeneinander angeordnet sind und die Spule (12) mindestens partiell eine aus magnetisch leitendem Material bestehende Feder (6) umschließt, deren den Magneten (4, 5) zugewandtes Ende unter dem Einfluss der Felder der Magnete (4, 5) des Magnetpaares aufgrund des Reluktanz-Effektes eine Hin- und Herbewegung ausführt, die einen den jeweiligen Spannungsimpuls erzeugenden Polaritätswechsel des Magnetfeldes in der Spule (12) bewirkt, wobei sowohl die Polflächen der Magnete (4, 5) als auch die den Polflächen der Magnete (4, 5) zugewandte Stirnfläche der Blattfeder (6) im Wesentlichen als Rechtecke ausgebildet sind, deren Längsachsen einen Winkel (α) von weniger als 60° zur Tangente an die Bewegungsbahn (8) der Magnete (4, 5) aufweisen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsachsen der im Wesentlichen rechteckigen Querschnitte der Magnete (4, 5) einen Winkel (α) von 20 bis 30° zur Tangente an die Bewegungsbahn der Magnete (4, 5) einnehmen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die Breite als auch die Länge der Polfläche der Magnete (4, 5) größer als die Breite und Länge der Stirnfläche der Blattfeder (6) ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge und die Breite der Polflächen der Magnete (4, 5) jeweils ein Vielfaches der Länge und Breite der Stirnfläche der Blattfeder (6) beträgt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blattfeder (6) an ihrem den sie passierenden Polflächen der Magnete (5, 6)

abgewandten Ende zwischen zwei mit Dämpfungseinlagen versehenen Halteplatten (14, 15) eingespannt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das freie Ende der Feder (6) leicht über das Ende der sie umgebenden Spule (12) vorsteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnete (4, 5) unmittelbar nebeneinander fest mit einem bewegten Träger (11) verbunden sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (11) von einer mit der Welle (10) eines Umdrehungszählers verbundenen Scheibe gebildet wird.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Magneten (4, 5) mehrere mit jeweils einer Feder (6) ausgestattete Spulen (12) zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Magneten (4, 5) zwei mit jeweils einer Feder (6) ausgestattete Spulen (12) zugeordnet sind, deren Abstand voneinander größer ist als die Erstreckung der Magnete (4, 5) in Richtung ihrer Bewegung.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Spulen (12, 12') elektrisch antiseriell miteinander verbunden sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mit durch mindestens einen Aktuator (27) beaufschlagbaren Sensoren (28 – 30) versehen ist, die zum Erfassen der Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes dienen, während die Magnete (4, 5; 4', 5'; 4'', 5'') lediglich zur Energieversorgung einer Mikroprozessorschaltung (E) genutzt werden.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (27) als Magnet und die Sensoren (28 - 30) als Spulen ausgebildet sind.

Zusammenfassung

- ✓ Bei einer Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes werden durch nebeneinander angeordnete Magnete (4, 5) mit Hilfe einer Blattfeder (6) in einer Spule (12) Spannungsimpulse erzeugt, indem durch die die Blattfeder (6) passierenden Magnete (4, 5) eine Ummagnetisierung der Blattfeder (6) stattfindet.

(Fig. 4)

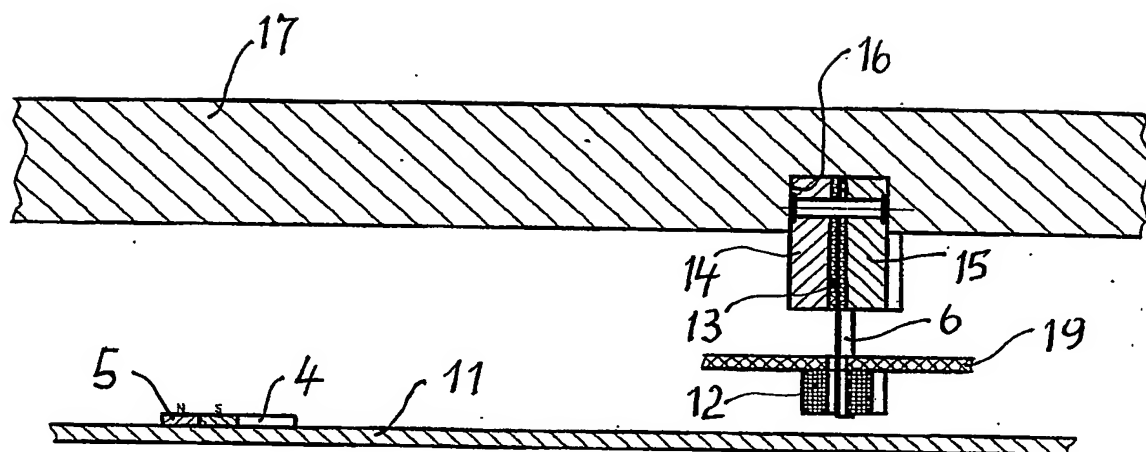


Fig. 4

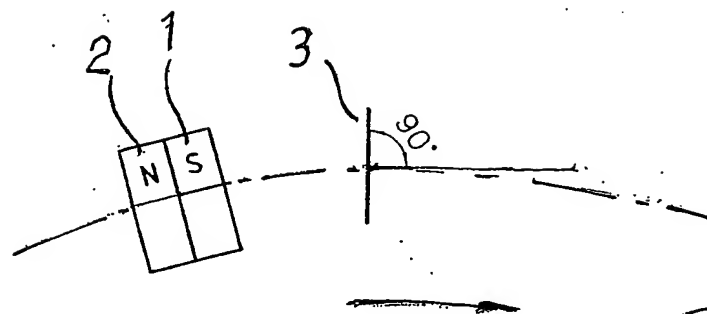


Fig. 1

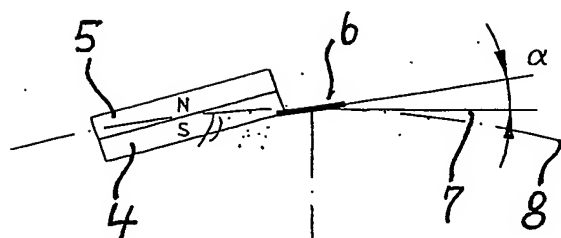


Fig. 2a

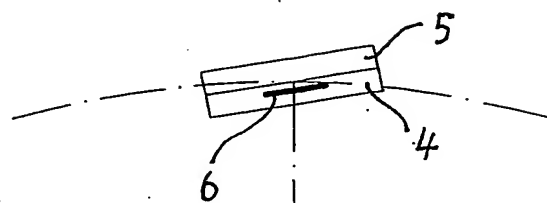


Fig. 2b

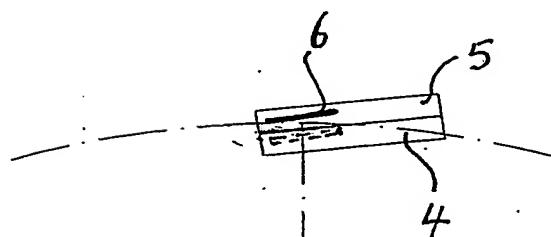


Fig. 2c

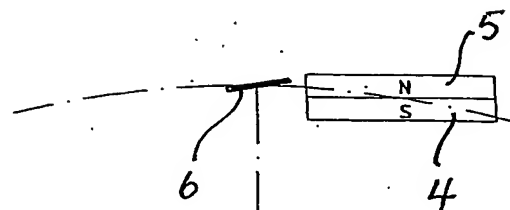


Fig. 2d

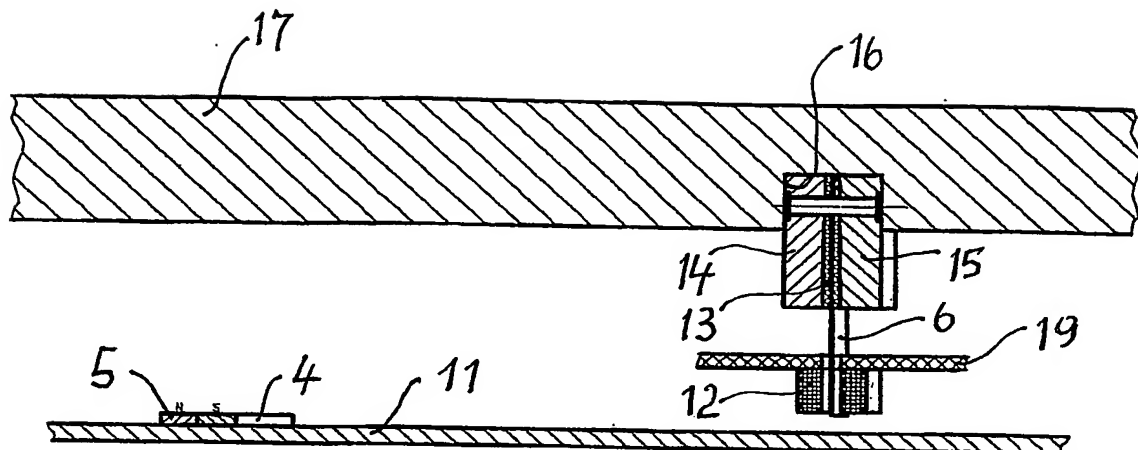


Fig. 4

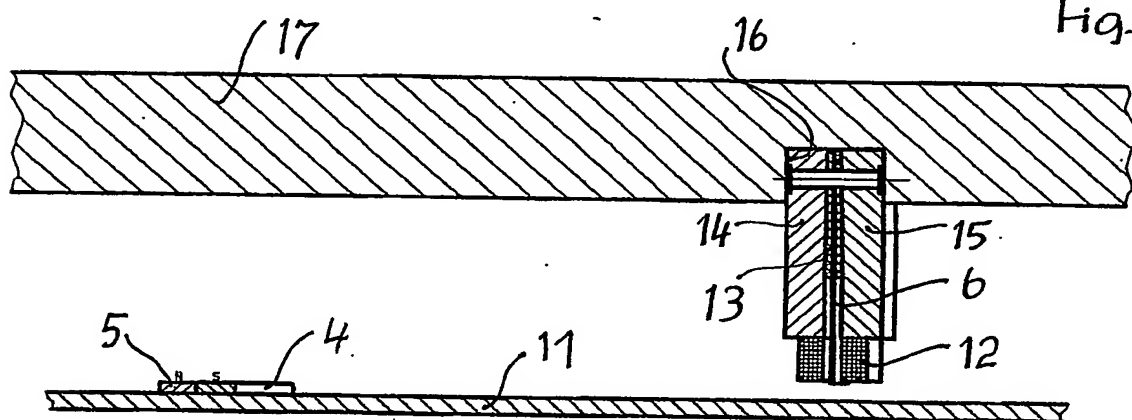


Fig. 5

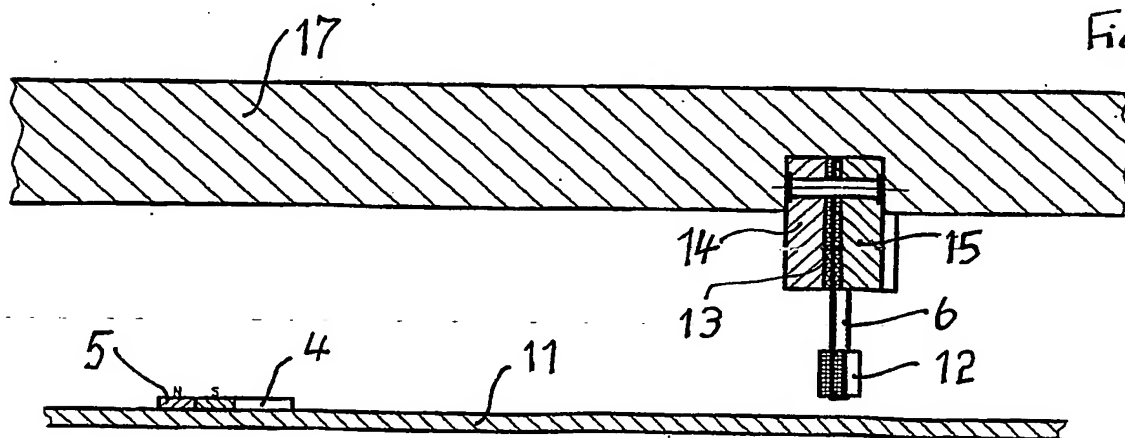


Fig. 6

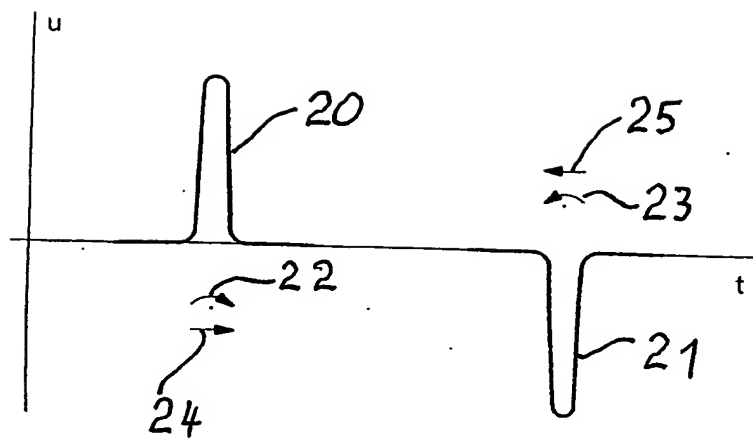


Fig. 7.

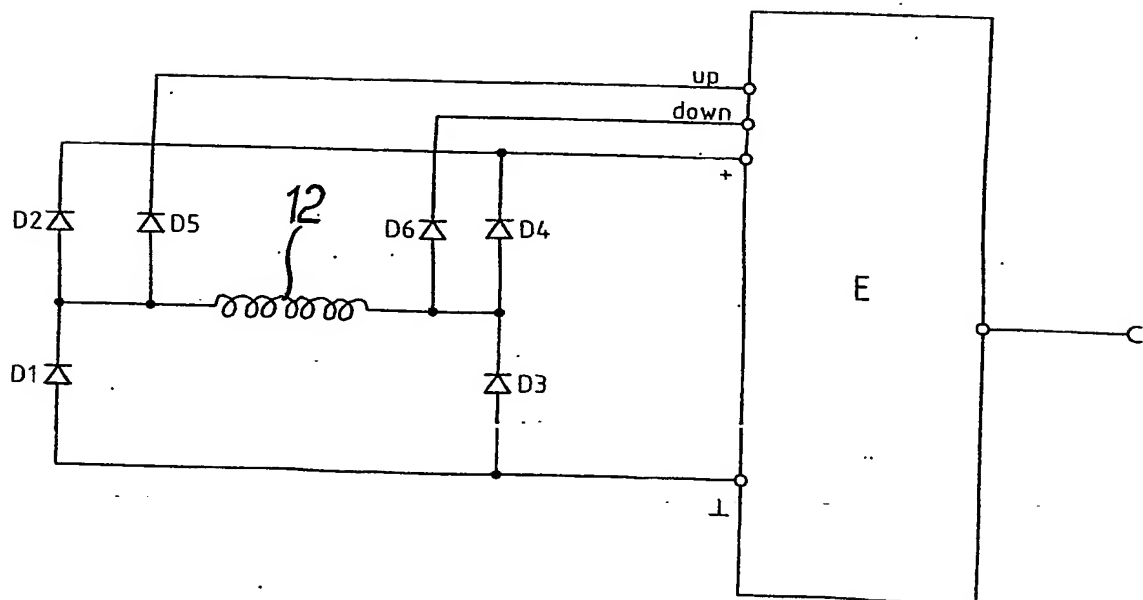


Fig. 8

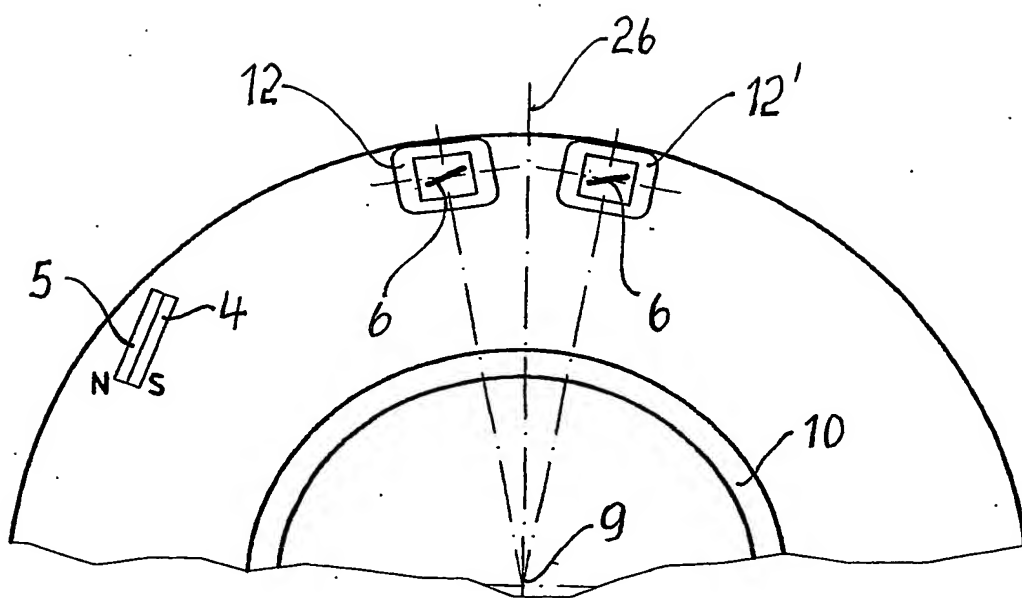


Fig. 9

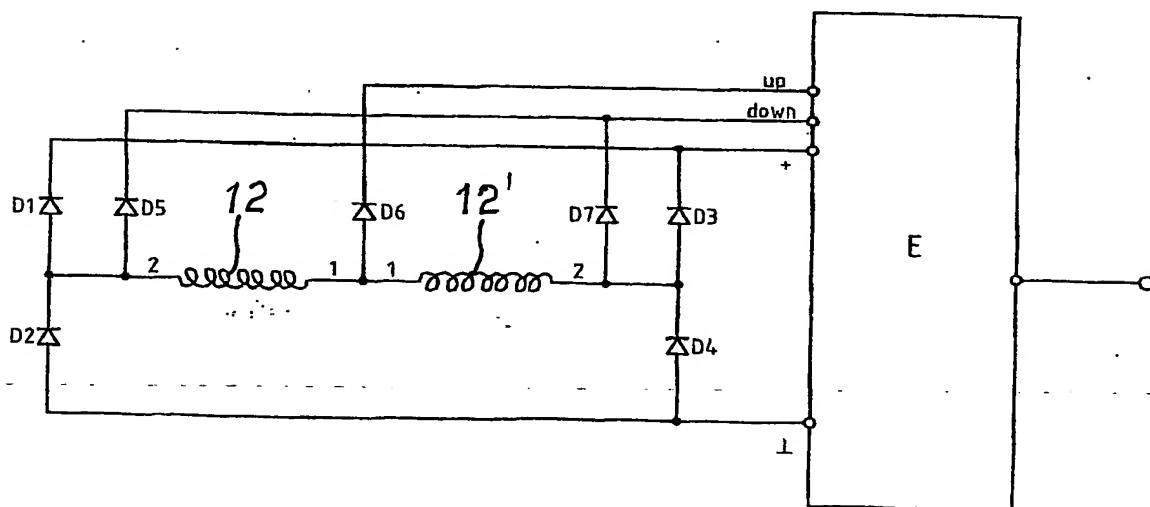


Fig. 10

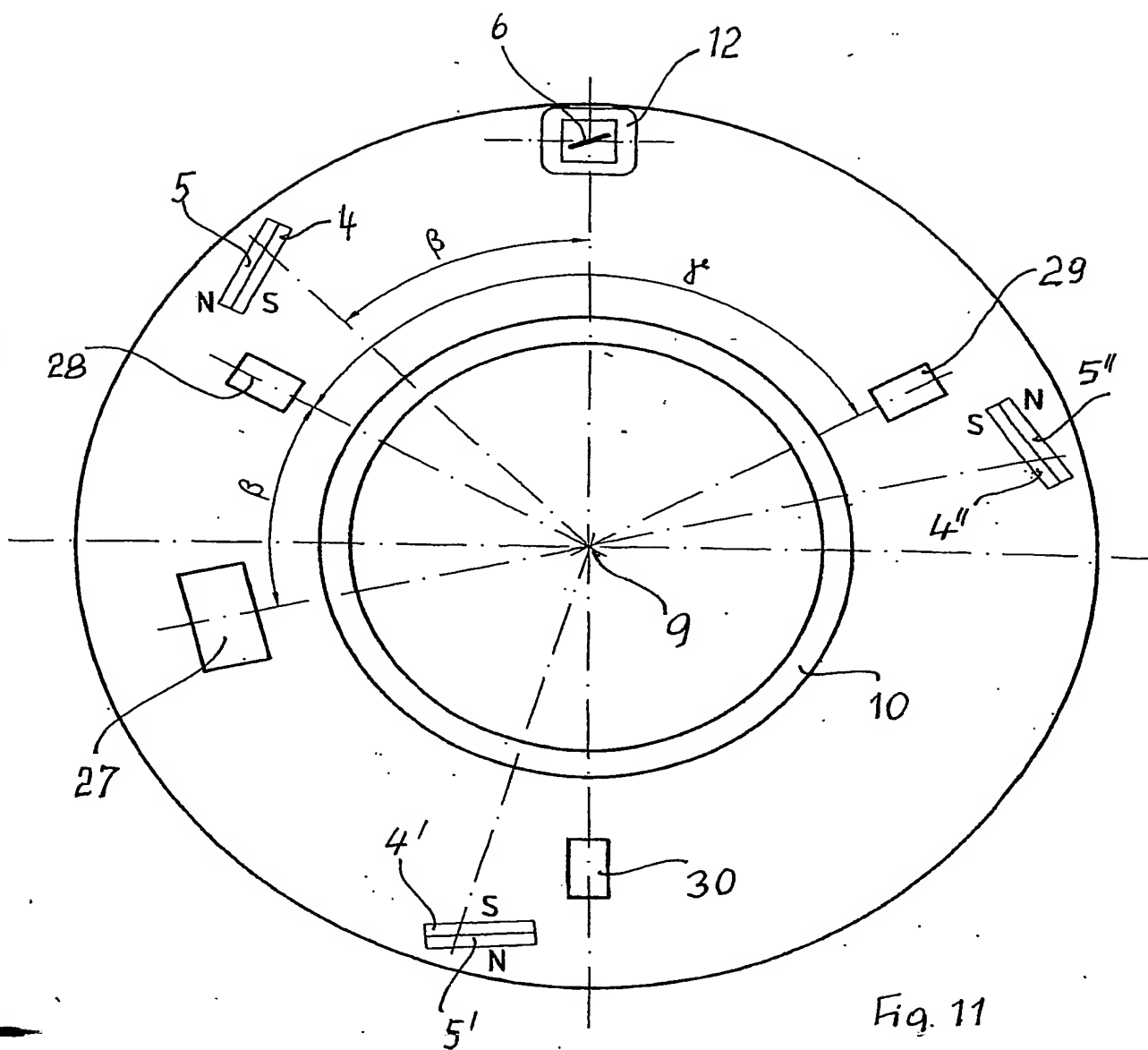


Fig. 11

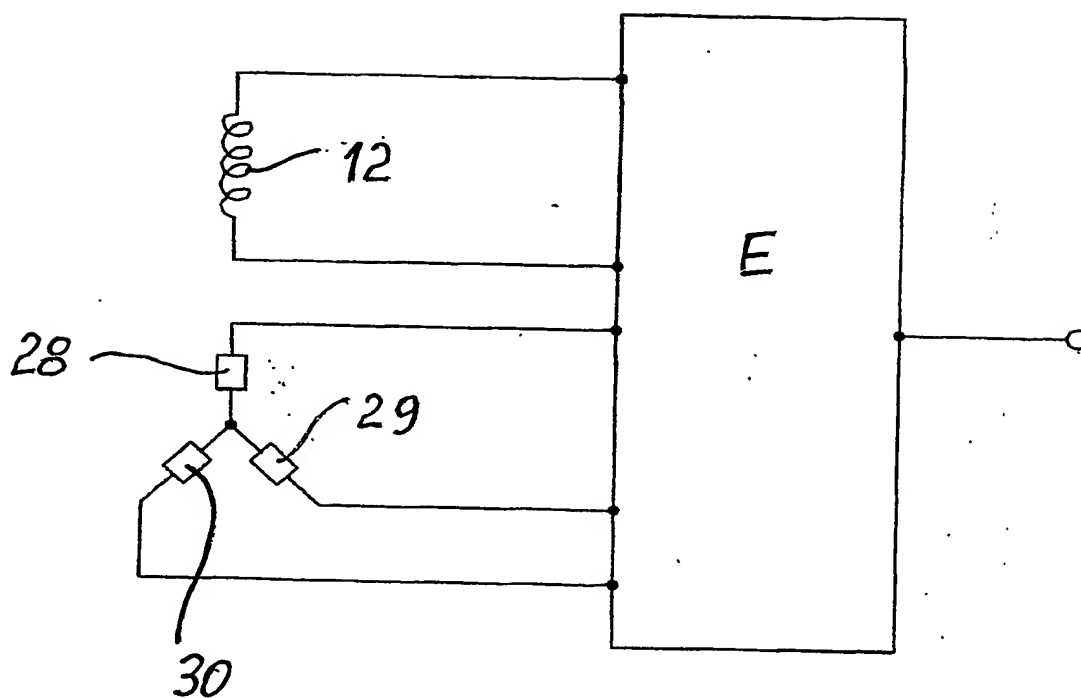


Fig. 12

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/013547

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 055 626.1
Filing date: 11 November 2004 (11.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 February 2005 (15.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.